

Institut für Baustoffkunde und Materialprüfung
Technische Hochschule Braunschweig



Schallmessungen an verschiedenen Deckensystemen
in einem Versuchshaus mit bauüblichen Nebenwegen

von

o.Prof. Dr.-Ing. habil. Th. Kristen
Dr.-Ing. H.W. Müller
El.-Ing. R. Palazy

F e b r u a r 1957

Die Untersuchungen wurden durchgeführt im Auftrage und mit
Unterstützung des Herrn Bundesministers für Wohnungsbau
Az.: II - 4112 Nr. 67

JK 699.844.001.5

Inhaltsübersicht

| | Seite |
|---|-------|
| 1. Einleitung: Zweck der durchgeführten Untersuchungen | 1 |
| 2. Bautechnische Angaben | 2 |
| 2.1 Decken ohne Fußboden | 2 |
| 2.2 Fußböden | 3 |
| 3. Versuchsdurchführung | 4 |
| 4. Schalltechnische Anforderungen | 4 |
| 5. Meßergebnisse | 5 |
| 6. Besprechung der Meßergebnisse | 6 |
| 6.1 Decken ohne Fußboden | 6 |
| 6.2 Decken mit Fußboden | 6 |
| 7. Vergleich der Meßwerte am Versuchshaus und an Bauten | 9 |
| 8. Zusammenfassung | 12 |

1. Einleitung: Zweck der durchgeführten Untersuchungen

Bekanntlich wird die Schalldämmung von Wänden und Decken durch die Nebenwegübertragung beeinflusst. Daher ist der Schallschutz von Bauteilen, die in Prüfhäusern ohne Nebenwegübertragung untersucht werden, im allgemeinen günstiger als der von entsprechenden Bauteilen in Wohnbauten oder in Prüfhäusern mit einer bauüblichen Nebenwegübertragung. Aus diesem Grunde wurde sowohl am Institut für Technische Physik Stuttgart als auch am Institut für Baustoffkunde und Materialprüfung der T.H. Braunschweig bereits im Jahre 1952 nach gemeinsamer Planung mit dem Bau von Prüfhäusern begonnen, bei denen eine dem Durchschnitt der Wohnbauten entsprechende Nebenwegübertragung berücksichtigt werden sollte.

Die umfangreichen Entwicklungsarbeiten an diesen Prüfhäusern konnten aber erst im Jahre 1956 zufriedenstellend abgeschlossen werden. Bis zu dieser Zeit konnte sowohl für eine Stahlbetonplättendecke als auch für eine Stahlbeton-Hohlplatten-
decke der an Wohnbauten der Praxis ermittelte Schalldämmungswert etwa übereinstimmend erreicht werden *).

Zur Bestätigung dieser Untersuchungen wurden auf Vorschlag der Arbeitsgruppe weitere Deckenkonstruktionen auf die Übereinstimmung mit der in Bauten ermittelten Schalldämmung in dem neuen Deckenversuchshaus (s. Anlage 1) überprüft.

- a.) Stahlsteindecke ("ESTO")
- b.) Stahlbetonrippendecke ("Sta-Ka") ohne Unterdecke
- c.) Stahlbetonrippendecke ("Sta-Ka") mit Unterdecke

In Verbindung mit den unter a) und c) genannten Deckenkonstruktionen wurden verschiedene Fußböden verlegt und deren Schallschutz bestimmt.

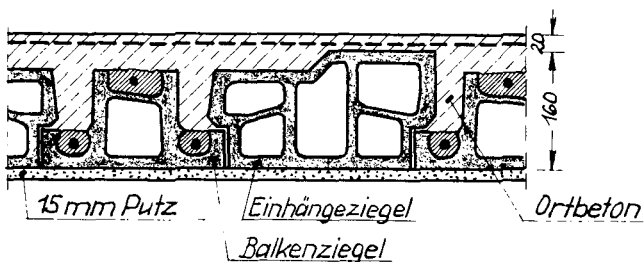
Auf beiden Deckenkonstruktionen sind auf derselben Dämmschicht sowohl Zementestriche als auch Asphaltestriche verlegt worden.

*) Über die Ergebnisse dieser Untersuchungen wird in dem Forschungsauftrag "Verbesserung der akustischen Eigenschaften der neuen Versuchshäuser mit bauüblichen Nebenwegen" Teil I und Teil II berichtet.

2. Bautechnische Angaben

2.1 Decken ohne Fußböden

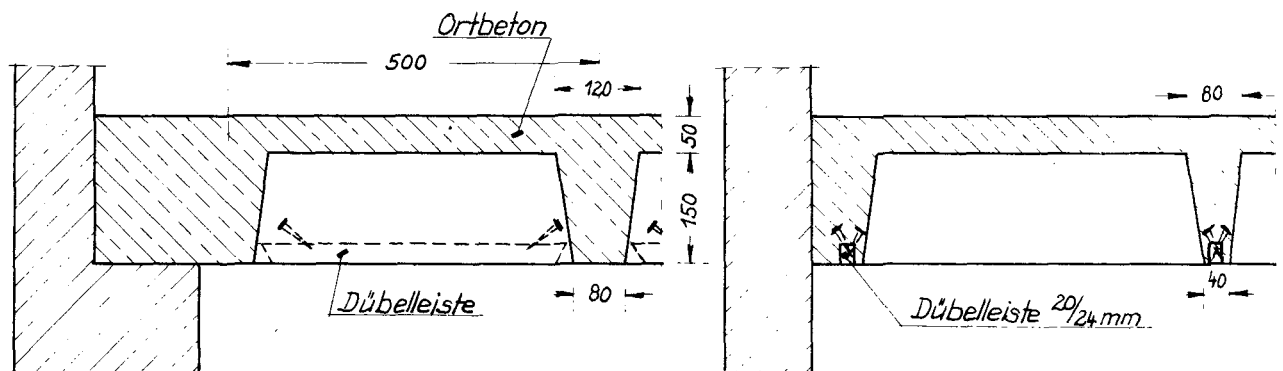
- a) 18 cm Stahlsteindecke nach DIN 1046, System "Esto",
(Rohdecke unterseits verputzt).



Die Montagebalken werden -
mit der für die jeweils
gewünschte Spannweite
notwendigen Stahlbewehrung
versehen - fertig ange-
liefert. Die Balken- und
Einhängeziegel sind jeweils
250 mm lang

Gewicht ca. 252 kg/m^2 .

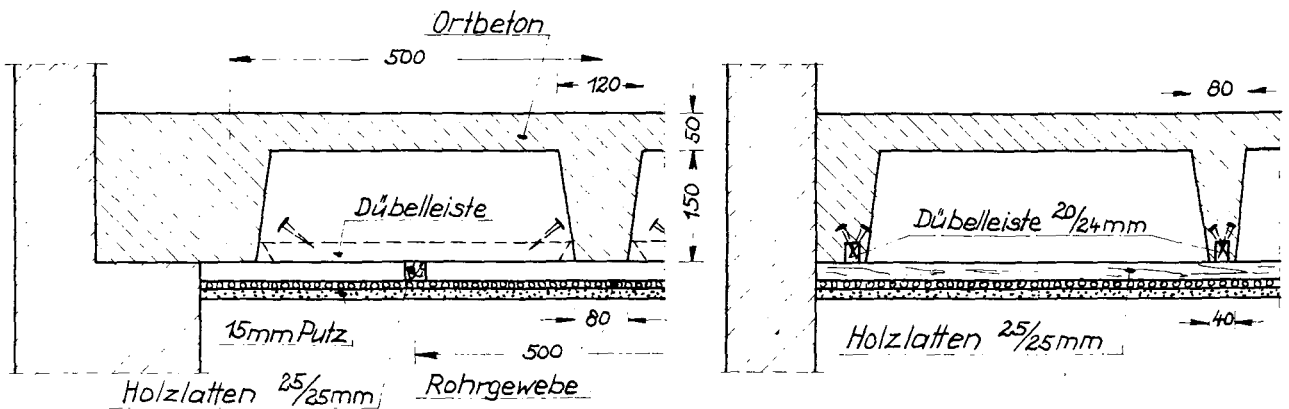
- b) 20 cm Stahlbeton-Rippendecke nach DIN 1045, System "Sta-Ka",
(Rohdecke)



Als Schalung wurden Stahlkassetten verwendet, die auf einer
Holzschalung verlegt werden.

Gewicht ca. 225 kg/m^2

- c) 20 cm Stahlbeton-Rippendecke nach DIN 1045, System "Sta-Ka",
(Rohdecke mit Unterdecke)



2.2 Fußböden

Fußboden I

10 mm dicke und ca. 1000 g/m^2 schwere "Sillan"-Steinwolleplatten, dicht aneinanderstoßend verlegt und ganzflächig mit bituminiertem Papier (ca. 100 g/m^2) abgedeckt. Darauf ein ca. 35 mm dicker Zementestrich aufgebracht.

Gewicht ca. 78 kg/m^2

Fußboden II

Aufbau s. Fußboden I, jedoch nicht mit Zementestrich sondern mit einem ca. 25 mm dicken Hartgußasphalt-Estrich ausgeführt.

Gewicht ca. 56 kg/m^2

Fußboden III

Der Fußboden besteht aus ca. 20 mm Sandschüttung, 6 mm Kunstharzschaum (Polystyrol)-Platten, 8 mm Holz-Weichfaserplatten und 3,5 mm Holz-Hartfaserplatten.

Die Sandschüttung wurde direkt auf die Deckenoberfläche gebracht und glatt abgezogen. Auf die Sandschüttung wurden $50 \times 100 \text{ cm}$ große, 100 g/m^2 schwere Kunstharzschaumplatten (mit versetzten Stößen) und darauf ca. $3,5 \text{ m}^2$ große Holz-Weichfaserplatten (3000 g/m^2) verlegt. Als Gehbelag waren auf die Weichfaserplatten ca. $642 \times 456 \text{ mm}$ große, ölgehärtete Holz-Hartfaserplatten (4000 g/m^2) mit Spezialkleber geklebt.

Gewicht ca. 39 kg/m^2

Fußboden IV

Der Aufbau des Fußbodens entspricht dem Fußboden III, jedoch wurden die Kunstharzschaumplatten nicht auf einer Sandschüttung sondern direkt auf der Deckenoberfläche verlegt.

Gewicht ca. 7 kg/m²

3. Versuchsdurchführung

Die Messungen der Luft- und Trittschalldämmung erfolgten nach den Bestimmungen von DIN 52 210 und DIN 52 211. Als Maß für die Luftschalldämmung einer Decke wird bei Messungen in Prüfhäusern mit bauüblichen Nebenwegen die Schalldämmzahl R' bestimmt.

$$R' = L_S - L_E + 10 \log S/A \text{ in dB.}$$

Zur Kennzeichnung der Trittschalldämmung einer Decke wird der Norm-Trittschallpegel L'_N bestimmt.

$$L'_N = L + 10 \log A/10 \text{ in dB.}$$

Als Verbesserung der Trittschalldämmung wird die Trittschallminderung ΔL angegeben.

$$\Delta L = L'_{N1} - L'_{N2} \text{ in dB.}$$

wenn L'_{N1} = Trittschallpegel der Rohdecke
und L'_{N2} = Trittschallpegel der wohnfertigen Decke bedeuten.

Um einen Vergleich mit älteren Meßergebnisse (s. DIN 4110) zu haben, wird außerdem die mittlere Schalldämmzahl für den Frequenzbereich von 100 - 3000 Hz und die Norm-Trittlautstärke T (in DIN-phon) berechnet.

4. Schalltechnische Anforderungen

Nach DIN 52 211, Ausgabe September 1953, wird zur Beurteilung der Ergebnisse von Schalldämmungsmessungen der frequenzabhängige Verlauf der Schalldämmzahl und des Norm-Trittschallpegels bewertet: Soll die untersuchte Decke zur Trennung von Wohnungen benutzt werden, so ist der durch sie gegebene Schallschutz als ausreichend anzusehen, wenn die Abweichungen von den im beiliegenden Kurvenblatt eingezeichneten "Sollkurven nach DIN 52 211" im ungünstigen Sinne im Mittel nicht mehr als 2 dB betragen.

Aus den Abweichungen der gemessenen Schalldämmzahlen und der Norm-Trittschallpegel von den Sollkurven werden Schallschutzmaße berechnet. Bei Decken mit gerade ausreichender Schalldämmung sind die Luft- und Trittschallschutzmaße Null dB, bei günstigeren Decken sind die Schallschutzmaße positiv, bei ungünstigeren negativ.

5. Meßergebnisse

Die bei den verschiedenen Deckensystemen mit den verlegten Fußböden ermittelten Meßwerte sind in der Tafel 1 angegeben. Die Meßergebnisse bilden jeweils den Mittelwert aus drei an verschiedenen Tagen durchgeführten Messungen. Der frequenzabhängige Verlauf der Schalldämmzahlen und der Norm-Trittschallpegel wird in den Anl.2 und 4 dargestellt, während die Trittschallminderungen der Fußböden in der Anlage 5 aufgetragen sind.

| Decken- beschreibung | Fußböden | Mittl. Schall- dämmz. 100 - 3000Hz | Norm- Tritt- laut- stärke DIN-ph. | Luft- Tritt- Schall- schutzmaß | | Meßkurve s. Anl. |
|---|---|--|---|--------------------------------------|------|---------------------|
| | | | | dB | dB | |
| a) 18 cm Stahlstein- decke n. DIN 1046, Syst. "Eston", un- terseits 1,5 cm Putz | ohne Fußboden | 45,0 | 96 | - 5 | - 16 | 2 |
| | I) 10 mm Steinwolle- Platten, Abdeckpapier, 3,5 cm Zementestrich | 49,7 | 85 | + 1 | + 2 | 2 |
| | II) 10 mm Steinwolle-Pl. Abdeckpapier, 2,5 cm Hartgußasphaltestrich | 49,6 | 81 | + 1 | + 6 | 2 |
| b) 20 cm dicke Stahl- betonrippen- decke n. DIN 1045, "Staka" (ohne Unter- decke) | ohne Fußboden | 49,0 | 94 | ± 0 | - 16 | 3 |
| c) 20 cm dicke Stahlbeton- Rippendecke nach DIN 1045 (Stahl-Decke) mit Unter- decke aus verputztem Rohrgewebe | ohne Fußboden | 52,0 | 84 | + 3 | - 3 | 3 |
| | I) 10 mm Steinwolle- Platten, Abdeckpapier, 3,5 cm Zementestrich | 52,0 | 77 | + 3 | + 9 | 3 |
| | II) 10 mm Steinwolle- Platten, Abdeckpapier, 2,5 cm Hartgußasphalt | 52,5 | 76 | + 3 | + 12 | 3 |
| | III) 20 mm Sandschüttung 6 mm Kunstharzschaumpl. (Algostat), 8 mm bit. Holz- weichfaserpl. 3,5 mm Holz-Hartfaserplatten | 52,0 | 75 | + 3 | + 11 | 4 |
| | IV) 6 mm Kunstharzschaum- platten (Algostat), 8 mm bit. Holz-Weichfaserpl., 3,5 mm Holz-Hartfaserpl. | 51,0 | 76 | + 1 | + 10 | 4 |
| | | | | | | |

Tafel 1: Zusammenstellung der im Prüfstand mit bauüblichen Nebenwegen ermittelten Meßergebnisse.

6. Besprechung der Meßergebnisse

6.1 Decken ohne Fußboden

Die Untersuchungen an unterseits verputzten Rohdecken ergaben: Für die einschalige "ESTO"-Stahlsteindecke einen nach DIN 52 211 nicht ausreichenden Luft- und Trittschallschutz, für die ein- und zweischalige "Sta-Ka"-Stahlbetonrippendecke einen ausreichenden Luftschallschutz und einen nicht ausreichenden Trittschallschutz.

6.2 Decken mit Fußboden

Für die Deckenkonstruktionen mit verlegten Fußböden konnte ein ausreichender Schallschutz erzielt werden.

Da auf zwei Deckenkonstruktionen sowohl ein Zementestrich (Fußboden I) als auch ein Hartgußasphaltestrich (Fußboden II) auf der gleichen Dämmschicht verlegt wurden, kann die schalltechnische Wirkung dieser Estriche miteinander verglichen werden.

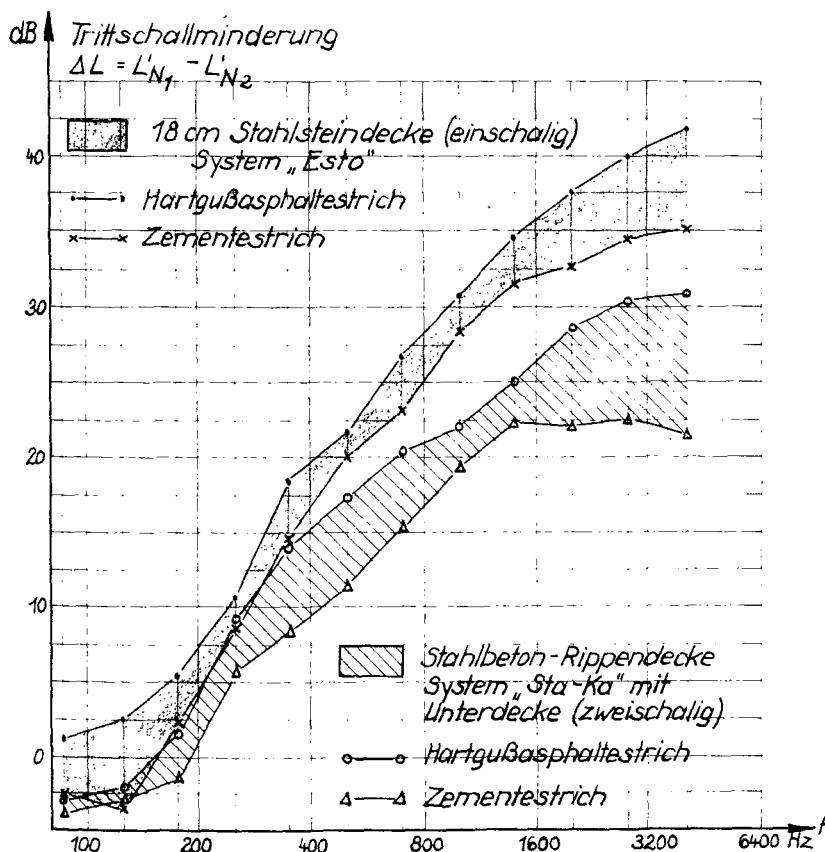


Abb. 1 Trittschallminderungen von Zement- und Hartgußasphaltestrichen auf 10 mm Steinwolleplatten mit Abdeckpapier.

Aus der Abb.1 ist ersichtlich, daß die Trittschallminderung eines schwimmend verlegten Hartgußasphaltestrichs und eines auf der gleichen Dämmschicht verlegten Zementestrichs unterschiedlich groß ist. Bei einer Mittelung über den gesamten Frequenzbereich ist die Trittschallminderung eines schwimmend verlegten

Asphaltestrichs gegenüber eines unter gleichen Bedingungen verlegten Zementestrichs auf einer

a) 18 cm Stahlsteindecke ("ESTO") um 3,8 dB

b) 20 cm Stahlbetonrippendecke ("Sta-Ka")
mit Unterdecke aus verputztem Rohrgewebe " 4,5 dB
günstiger.

Ein Vergleich der Trittschallminderungen der gleichen schwimmenden Estriche auf einer einschaligen und einer zweischaligen Decke ergibt - wie bereits im Rahmen eines Forschungsauftrages berichtet *) - eine unterschiedliche Verbesserungswirkung (s. Abb. 1).

Die günstigere Wirkung der Asphaltestriche gegenüber den Zementestrichen bei Tritthammerwerk-Anregung, ist auf die Eigenschaft einer größeren inneren Körperschalldämpfung des Hartgußasphaltes zurückzuführen. Wenn ein Asphaltestrich in der Mitte eines Raumes zu Schwingungen angeregt wird, so werden die horizontal sich fortpflanzenden Schwingungen stark gedämpft, so daß die Schwingungsenergie nur unmittelbar am Entstehungsort voll wirkungsvoll ist. Dagegen schwingt bei einer punktförmigen Anregung die gesamte Zementestrichfläche etwa gleichmäßig stark, wodurch eine erhöhte Trittschallübertragung hervorgerufen wird.

In engem Zusammenhang mit diesen Dämpfungseigenschaften steht die Abstrahlwirkung der Estriche. An beiden verlegten Estricharten wurde daher unter gleichen Bedingungen und bei gleicher körperschallmäßiger Anregung der in den Räumen oberhalb der Estriche vorhandene Luftschallpegel bestimmt (s. Abb. 2)

Abb. 2, s. Seite 8

*) "Schalltechnische Wirkung von schwimmenden Estrichen auf verschiedenen Deckensystemen". Az. II-4114 Nr. 86

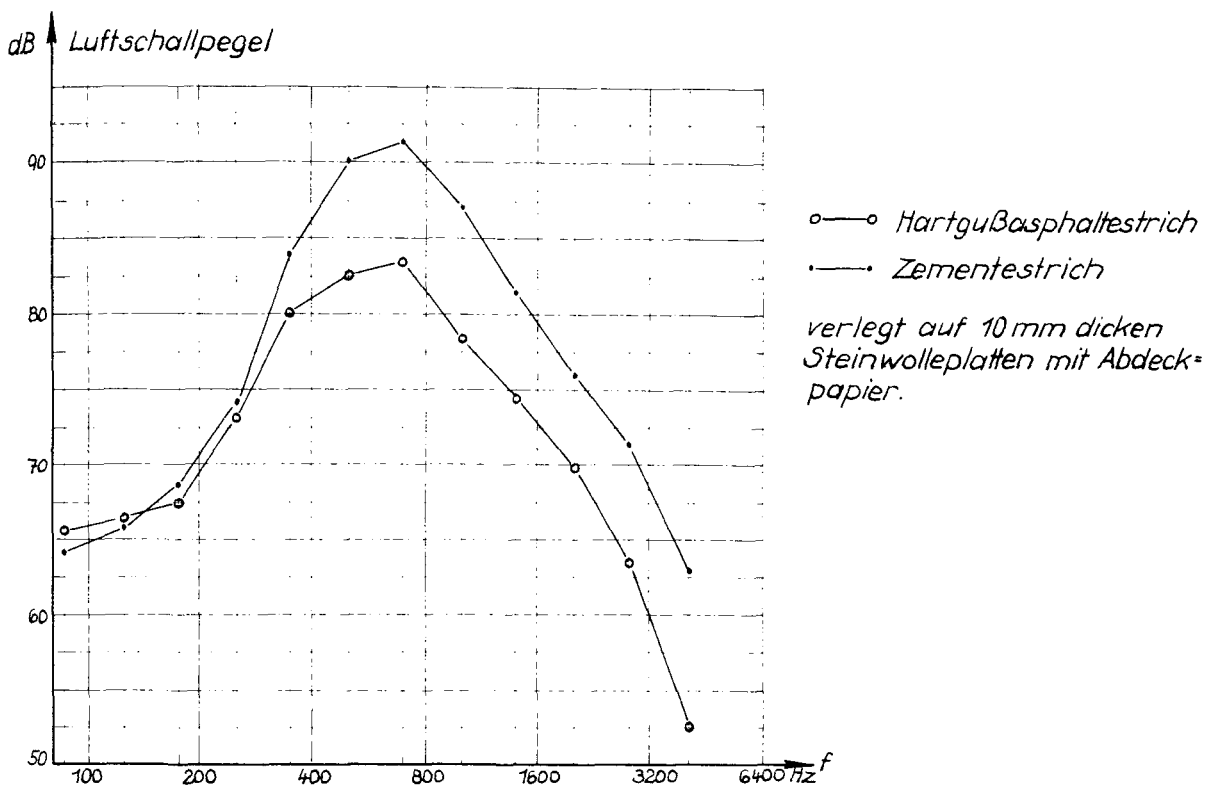


Abb. 2 Schallabstrahlung eines Hartgußasphalt- und eines Zementestrichs bei gleicher Körperschallanregung

Aus dieser Darstellung ist zu ersehen, daß ein Asphaltestrich oberhalb 400 Hz einen um etwa 8 dB geringeren Luftschallpegel abstrahlt als ein Zementestrich.

Die Schallabstrahlung eines schwimmenden Estrichs in den Raum, in dem die Anregung (z.B. durch Begehen) stattfindet, - kann bei Fußböden mit harten Gehbelägen und geringer Raummöblierung störend wirken. Diese Voraussetzungen treffen häufig z.B. für Büroräume, Krankenhäuser und für verschiedene Arbeitsräume zu.

Die auf der Stahlbeton-Rippendecke verlegten Fußböden aus einer Kombination von Holz-, Weich- und Hartfaserplatten auf Kunstharzschaumplatten - mit und ohne Sandschüttung - bewirken einen günstigen Trittschallschutz. Durch die Sandschüttung wird zwar eine günstigere Luftschalldämmung erzielt als ohne Sandschüttung, jedoch ist die Trittschalldämmung der beiden Fußböden etwa gleichwertig.

7. Vergleich der Meßwerte am Versuchshaus und an Bauten

Mit den durchgeführten Untersuchungen wurde das Ziel verfolgt, den Schallschutz von verschiedenen Decken in Prüfräumen mit bauüblichen Nebenwegen zu bestimmen. Darüberhinaus wurden noch

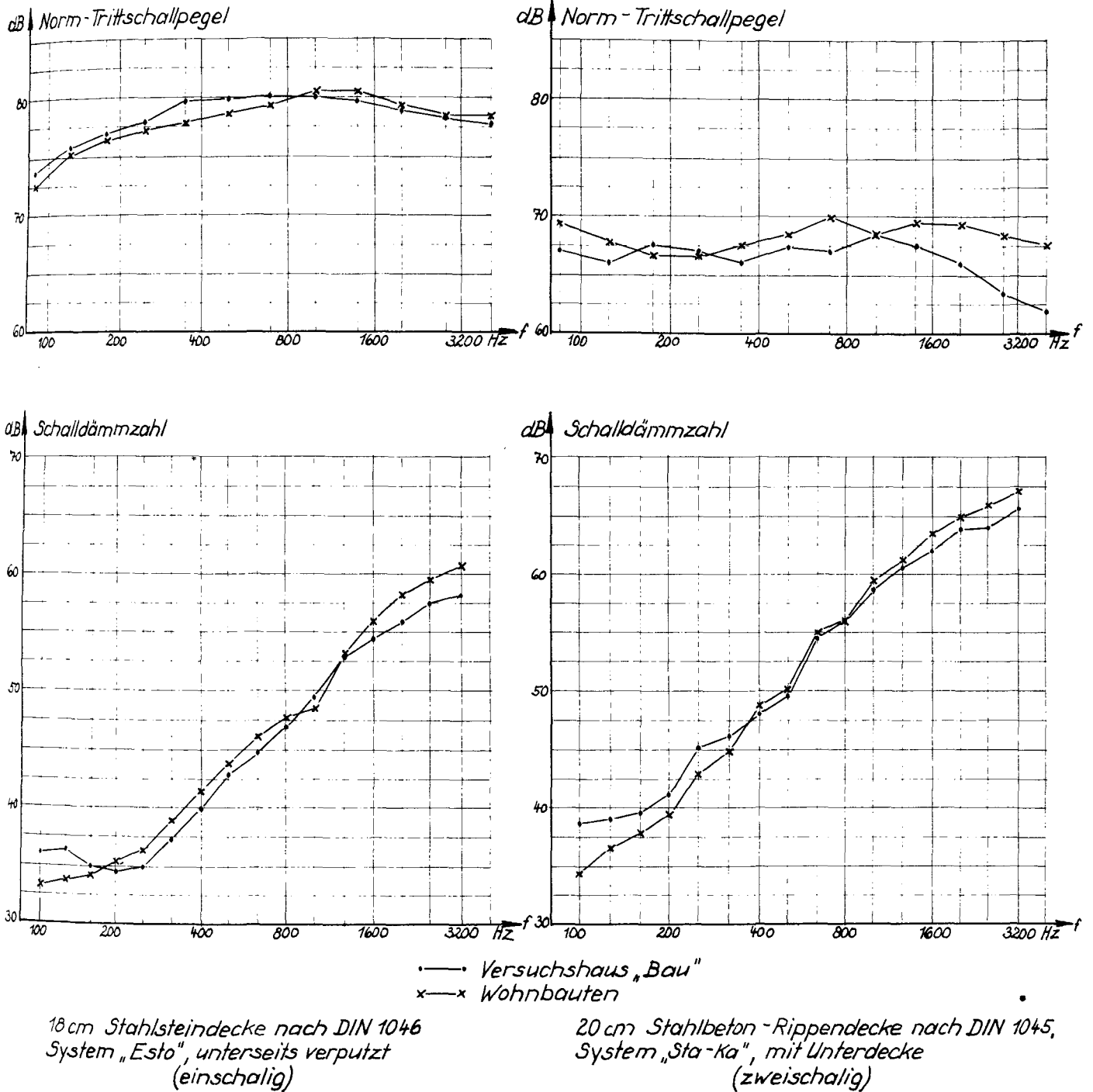


Abb. 3 Gegenüberstellung von Luft- und Trittschallmeßwerten von Decken in Bauten und in Prüfräumen mit bauüblichen Nebenwegen.

zusätzlich Messungen in Wohnbauten durchgeführt, um die Nebenwegübertragung in Bauten mit der in den Prüfräumen vorhandenen zu vergleichen. Wie bereits berichtet *), wurden durch die unterschiedlichen Auflagerungsbedingungen der Decken in den Prüfräumen und in Bauten bisher geringe Abweichungen der Norm-Trittschallpegel festgestellt, so daß vergleichende Messungen unbedingt notwendig waren. Die in Wohnbauten erzielten Meßergebnisse, die jeweils den Mittelwert aus drei in einem Bauvorhaben untersuchten Deckenausführungen bilden, sind in Abb. 3 mit denen in den Prüfräumen mit bauüblichen Nebenwegen ermittelten aufgetragen.

Wie aus dem Vergleich der Meßergebnisse ersichtlich, wird für die einschalige Stahlsteindecke eine gute Übereinstimmung der Meßwerte zwischen den in Wohnbauten und in den Prüfräumen erzielten Meßergebnissen erreicht, dagegen ist die Trittschalldämmung der zweischaligen Stahlbetonrippendecke in Wohnbauten ungünstiger.

Die Überprüfung der baulichen Ausführung der untersuchten zweischaligen Stahlbetonrippendecken ergab folgende Abweichungen in der baulichen Ausführung.

- a) Die im Prüfhaus mit bauüblichen Nebenwegen eingebaute Decke hatte ganzflächig eine etwa 7 cm dicke Betonplatte, in Wohnbauten dagegen betrug die Dicke der Betonplatte etwa 5 cm.
- b) In Prüfräumen war der Putz über dem Rohrgewebe ca. 15 mm dick, in Wohnbauten dagegen betrug die Putzdicke über dem Rohrgewebe ca. 5 mm.

Bedingt durch die abweichende Ausführung der untersuchten zweischaligen Decken lassen sich über die Ursache der unterschiedlichen Trittschallabstrahlung der Decken keine exakten Angaben machen.

Die bisherigen Erfahrungen haben erwiesen, daß es sehr schwierig ist, eine gleichmäßige Bauausführung anzutreffen, da diese praktisch nur dann vorhanden ist, wenn die Arbeiten jeweils von den gleichen Handwerkern ausgeführt werden.

Da jedoch die Luftschalldämmung der untersuchten zweischaligen Stahlbetonrippendecken - gemessen in Prüfräumen und in

*) Bericht an den Herrn Bundesminister für Wohnungsbau "Verbesserung der akustischen Eigenschaften der Prüfhäuser mit bauüblichen Nebenwegen". Az. 2404-07 Nr.49,2 u. 49,3

Wohnbauten - trotz der unterschiedlichen bautechnischen Ausführung gut übereinstimmt, sind die Abweichungen der Norm-Trittschallpegel vermutlich in der unterschiedlichen Auflagerungsform der Decken im Versuchshaus gegenüber der Auflagerung in Wohnbauten zu suchen.

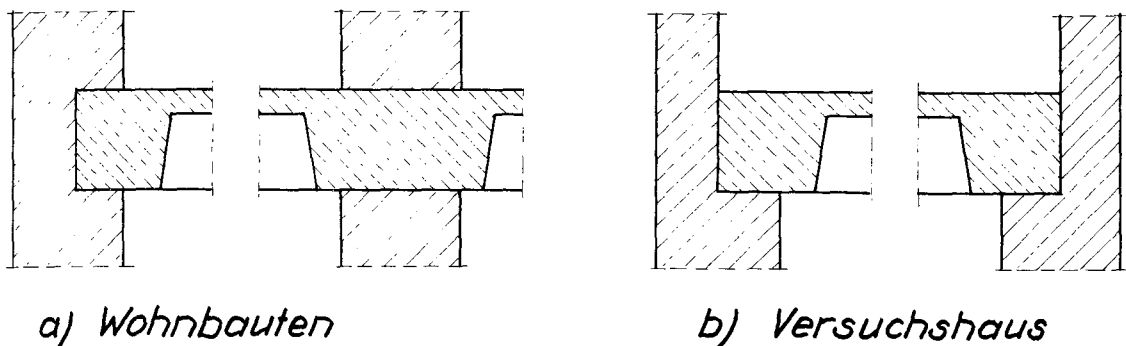


Abb. 4 Verschiedene Deckenauflagerung (s. Anl. 1)

Eine Zusammenstellung der in Abb. 3 dargestellten Meßergebnisse erfolgt in der nachfolgenden Tafel 2.

T a f e l 2

| Rohdecke | Versuchs- ort | Tritt- Luft- Schall- Schutzmaß | | Norm- Tritt- laut- stärke (DIN- phon) | Mittl. Schall- dämmung 100-3000Hz |
|--|-----------------------|--------------------------------------|-----|--|--|
| | | dB | dB | | |
| 18 cm Stahlstein- decke n.DIN 1046 Syst. "Esto", unters.1,5 cm Putz | Versuchshaus "Bau" | -16 | - 5 | 96 | 45,0 |
| | Wohnbauten | -17 | - 5 | 96 | 45,0 |
| 20 cm dicke Stahl- beton-Rippendecke n.DIN 1045 (StaKa- Decke)mit Unter- decke aus verp. Rohrgewebe | Versuchshaus "Bau" | - 3 | + 3 | 84 | 52,0 |
| | Wohnbauten | - 7 | + 2 | 85 | 51,5 |

Wird die unterschiedliche Bauausführung der Decken und die in jedem Bauwerk - vor allem bei zweischaligen Decken - stets unterschiedlich wirkende Nebenwegübertragung berücksichtigt, so kann die Übereinstimmung der Meßergebnisse als zufriedenstellend bezeichnet werden.

8. Zusammenfassung

In den Deckenprüfräumen mit bauüblichen Nebenwegen wurden folgende Decken untersucht:

- a) 18 cm Stahlsteindecke nach DIN 1046, Syst. "Esto" unters. verputzt
- b) 20 cm Stahlbetonrippendecke nach DIN 1045, Syst. "Sta-Ka" (ohne Unterdecke)
- c) 20 cm Stahlbetonrippendecke nach DIN 1045, Syst. "Sta-Ka" mit Unterdecke aus verputztem Rohrgewebe

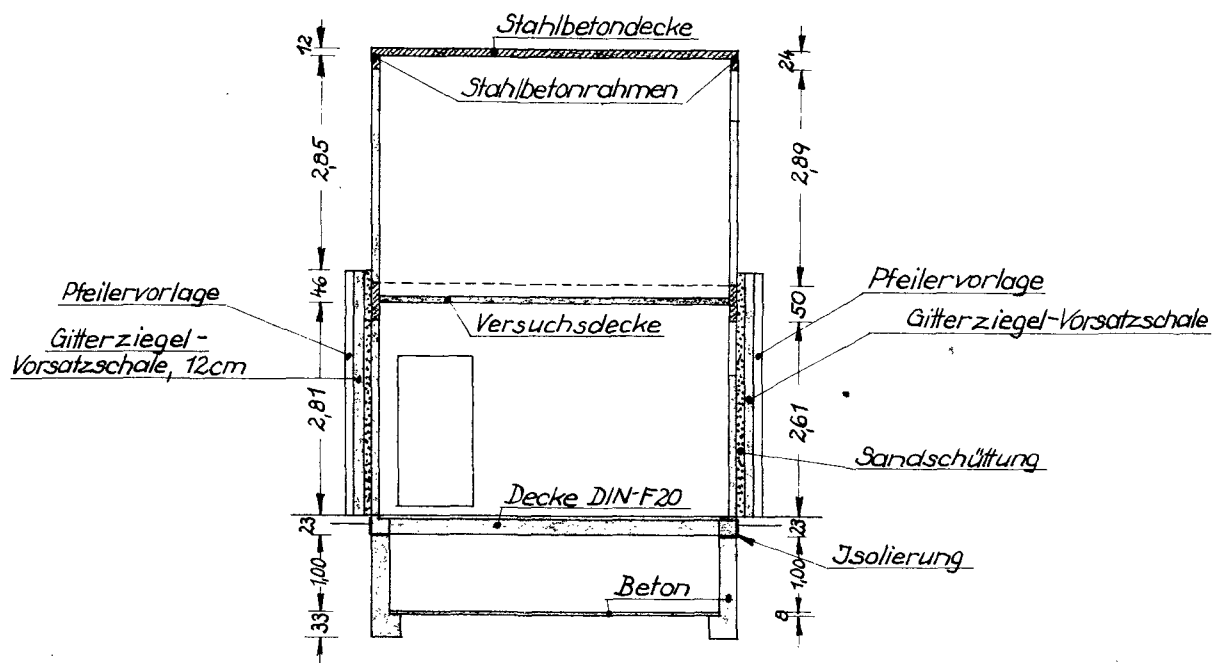
Auf den unter a) und c) genannten Decken wurden außerdem verschiedene Fußböden geprüft. Bei einer Verlegung von Hartgußasphalt- und Zementestrichen auf der gleichen Dämmschicht, ergeben die Hartgußasphaltestriche eine etwa um 4 dB günstigere Trittschallminderung gegenüber den Zementestrichen. Die Trittschallminderung von gleichen schwimmenden Estrichen ist auf einer einschaligen und einer zweischaligen Decke unterschiedlich groß, und zwar ist die Verbesserungswirkung auf einer einschaligen Decke größer als auf einer zweischaligen Decke.

Die Luftschallabstrahlung oberhalb eines Asphaltestrichs ist gegenüber der eines Zementestrichs auf gleicher Dämmschicht und bei gleicher Körperschallanregung in dem Frequenzbereich von 400 - 4000 Hz um etwa 3 dB geringer.

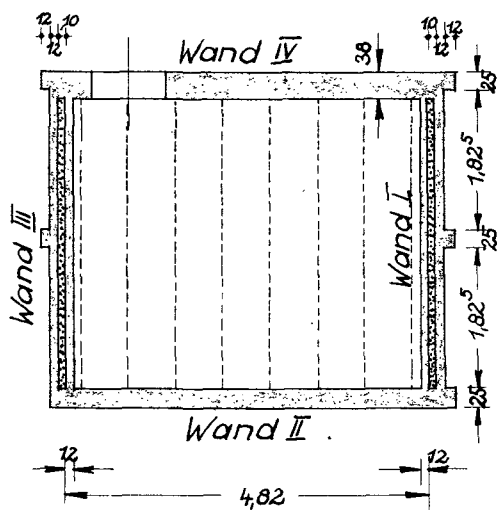
Diese Beobachtung kann z.B. für Büroräume, Krankenhäuser und Arbeitsräume mit harten Gehbelägen und einer geringen Möblierung von Bedeutung sein.

Vergleichende Messungen an Decken in den Prüfräumen und in Wohnbauten ergaben befriedigende Übereinstimmung der Ergebnisse, allerdings ist wegen der immer vorhandenen Unterschiede in der Ausführung der Bauwerke stets mit abweichenden Werten zu rechnen.

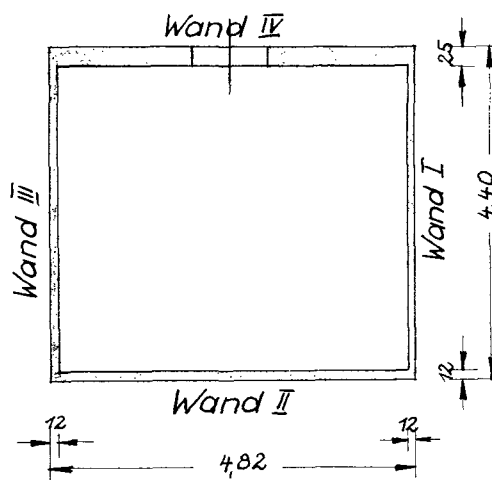
A n l a g e n 1 - 5

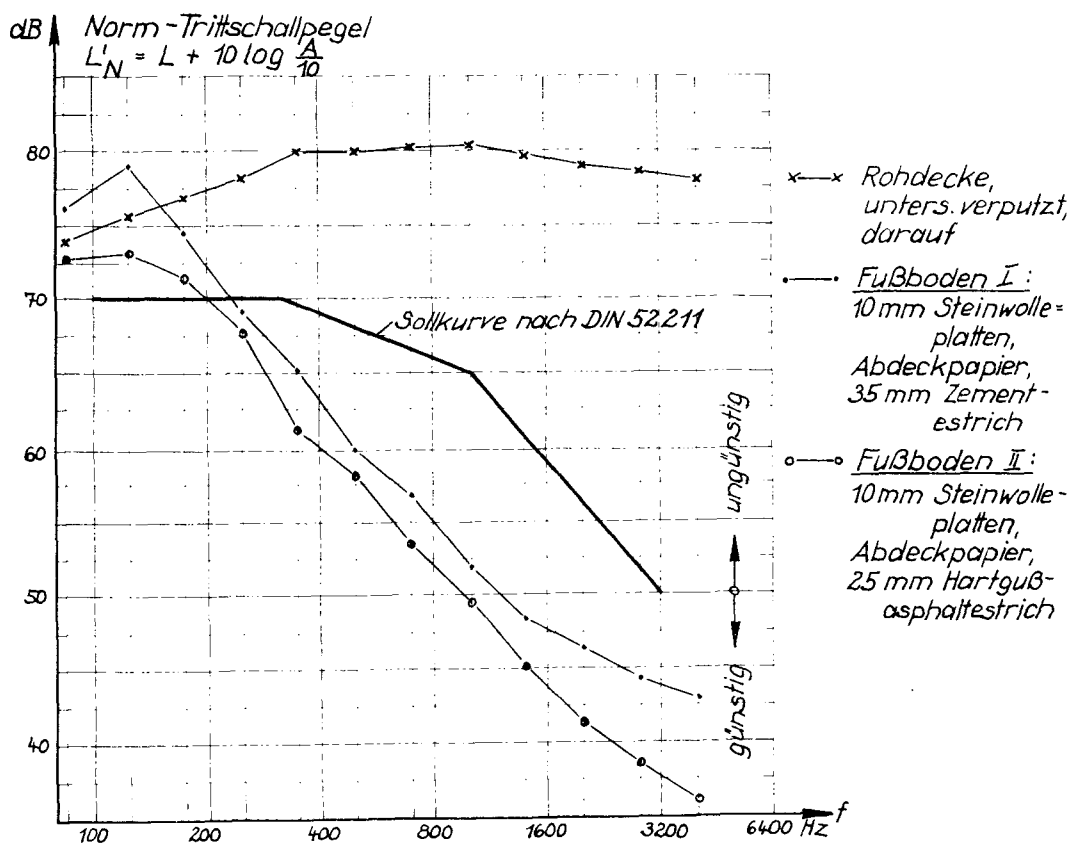
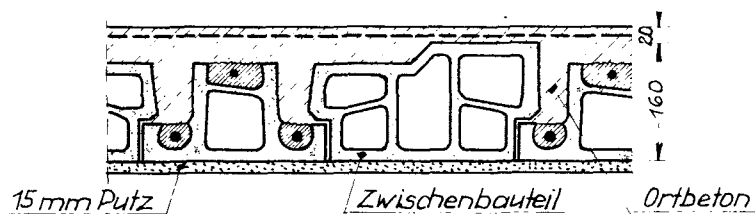
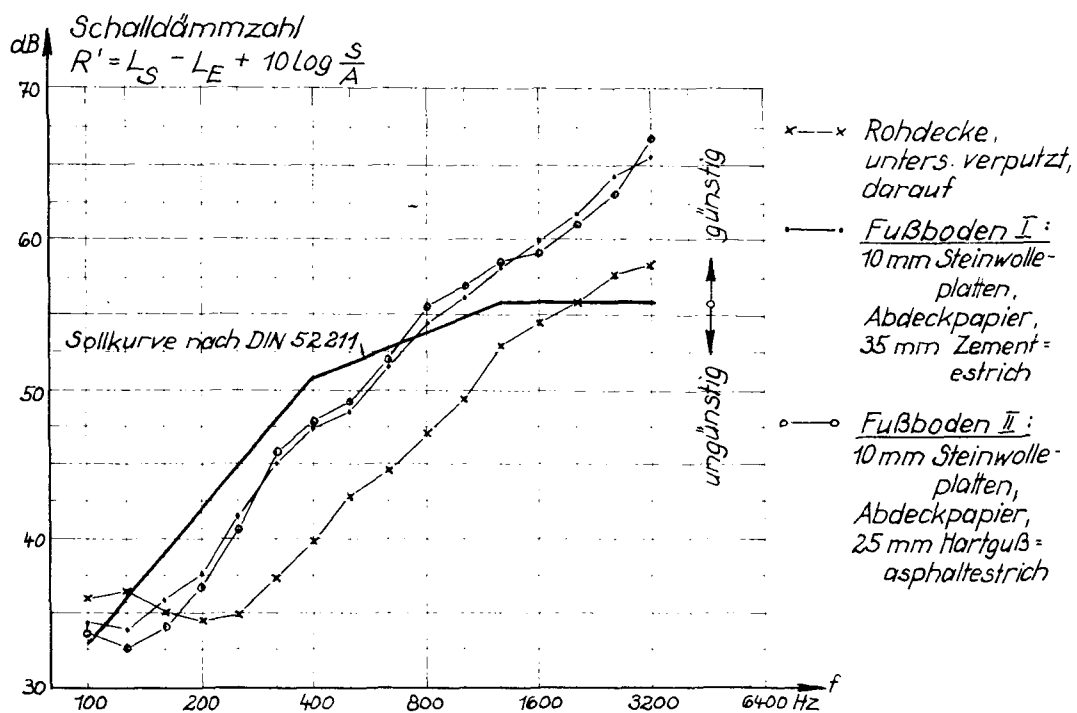


Erdgeschoß

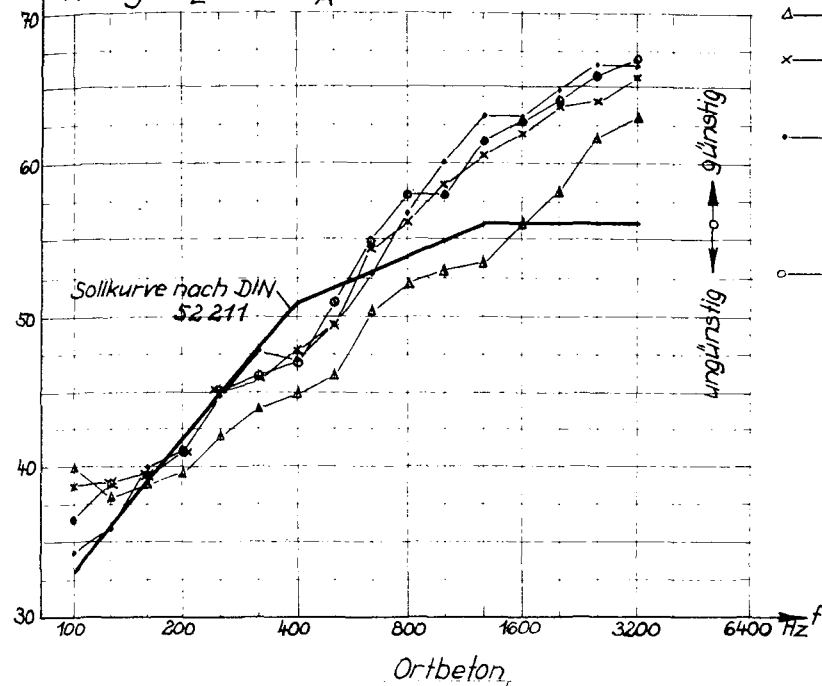


Obergeschoß



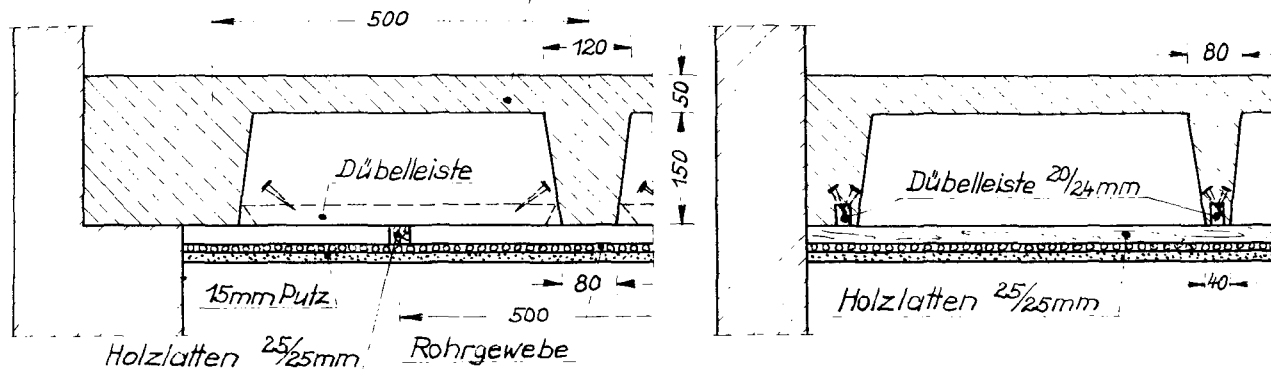


Schalldämmzahl
 $R' = L_S - L_E + 10 \log \frac{S}{A}$

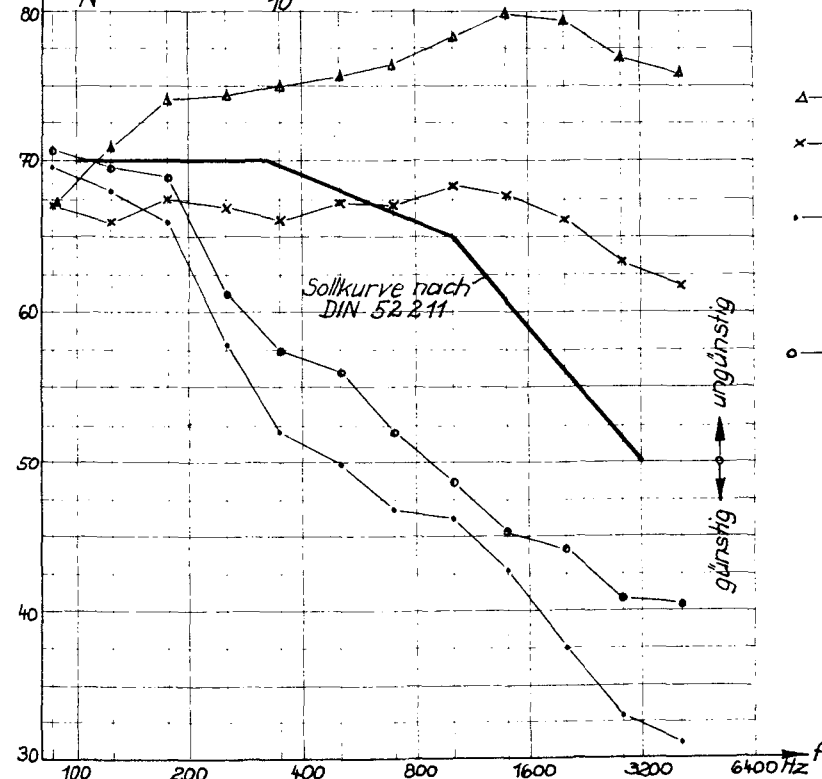


- △—△ Rohdecke ohne Unterdecke
- ×—× Rohdecke mit Unterdecke, darauf
- Fußboden I:
10 mm Steinwolle-Platten,
Abdeckpapier,
35 mm Zementestrich
- Fußboden II:
10 mm Steinwolle-Platten,
Abdeckpapier,
25 mm Hartgußasphaltestrich

günstig
 ungünstig



Norm-Trittschallpegel
 $L'_N = L + 10 \log \frac{A}{10}$



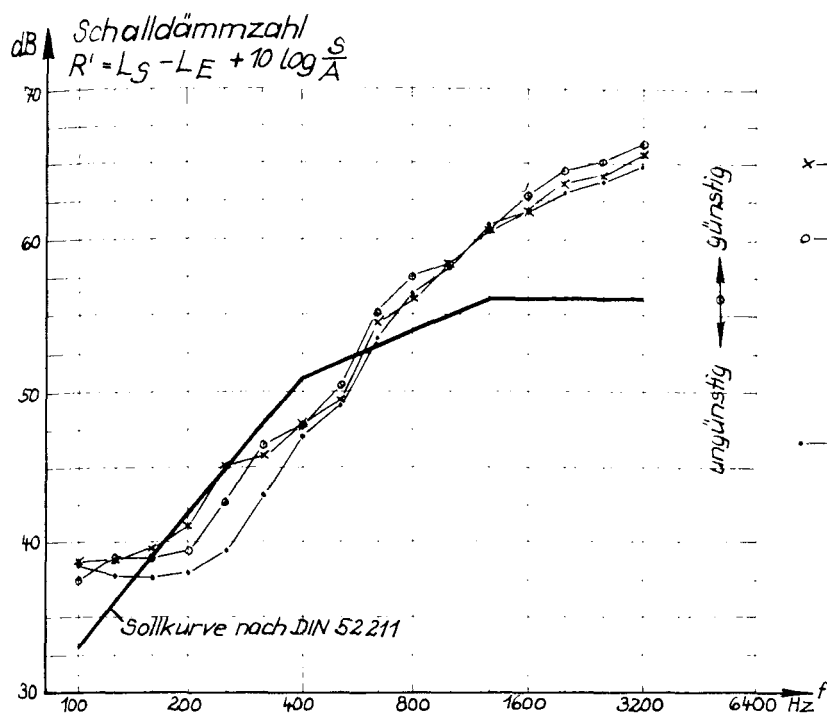
- △—△ Rohdecke ohne Unterdecke
- ×—× Rohdecke mit Unterdecke, darauf
- Fußboden I:
10 mm Steinwolle-Platten,
Abdeckpapier,
35 mm Zementestrich
- Fußboden II:
10 mm Steinwolle-Platten,
Abdeckpapier,
25 mm Hartgußasphaltestrich

günstig
 ungünstig

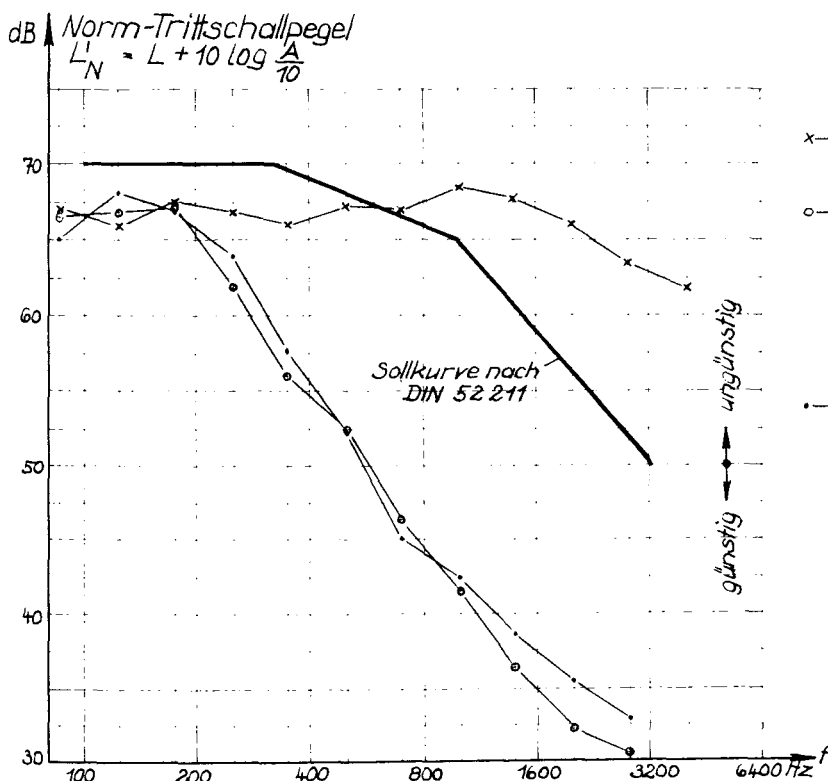
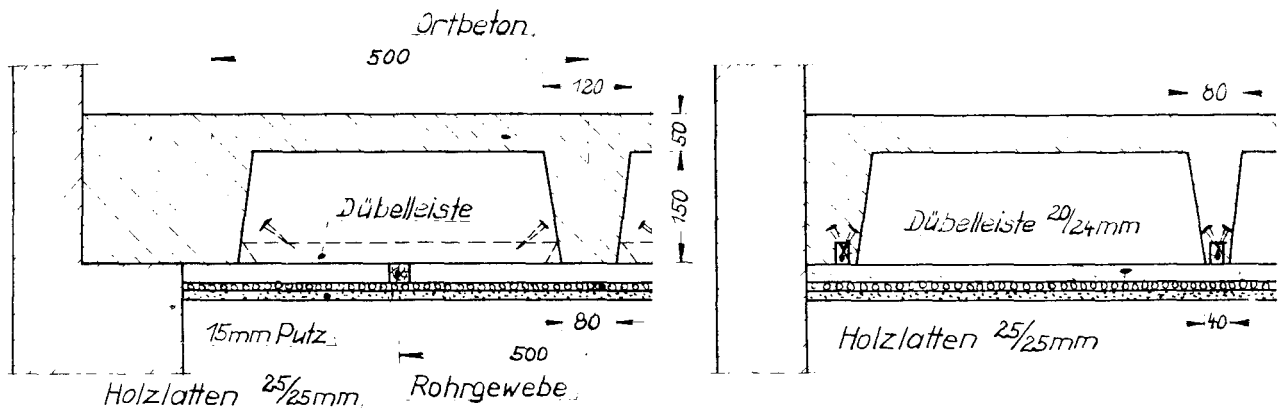
Versuchshaus
 „Bau“

20 cm Stahlbeton-Rippendecke
 nach DIN 1045, System „Sta-Ka“

Anlage 3



- ×—× Rohdecke mit Unterdecke, darauf
- Fußboden III:
20 mm Sandschüttung,
6 mm Kunstharzschaumplatten (Algostat),
8 mm bit. Holz-Weichfaserplatten,
3,5 mm Holz-Hartfaserplatten
- Fußboden IV:
6 mm Kunstharzschaumplatten (Algostat),
8 mm bit. Holz-Weichfaserplatten,
3,5 mm Holz-Hartfaserplatten



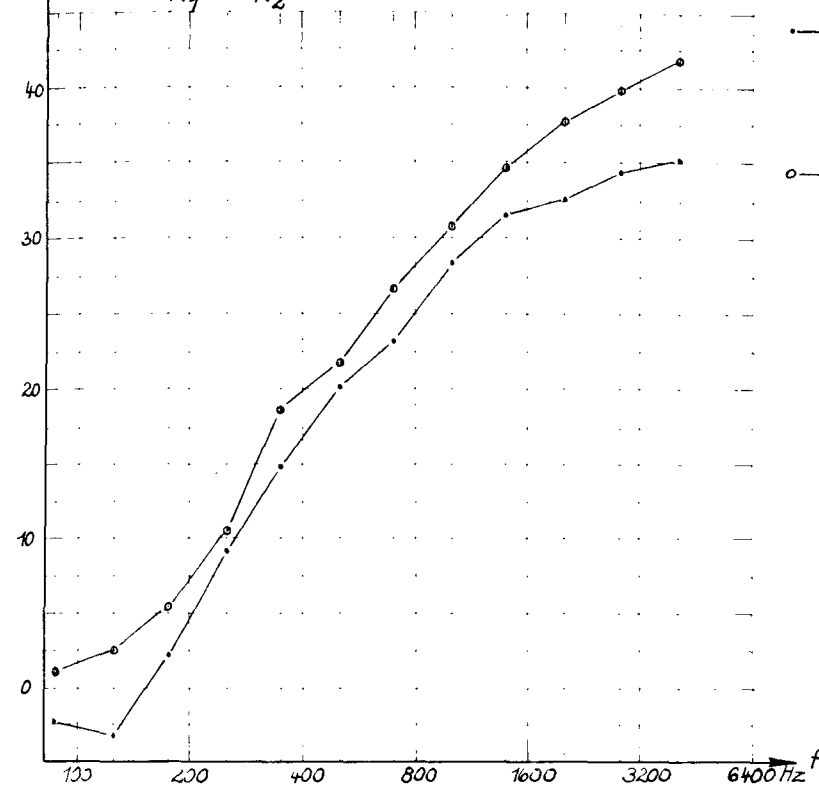
- ×—× Rohdecke mit Unterdecke, darauf
- Fußboden III:
20 mm Sandschüttung
6 mm Kunstharzschaumplatten (Algostat),
8 mm bit. Holz-Weichfaserplatten,
3,5 mm Holz-Hartfaserplatten
- Fußboden IV:
6 mm Kunstharzschaumplatten (Algostat),
8 mm bit. Holz-Weichfaserplatten,
3,5 mm Holz-Hartfaserplatten

Versuchshaus
„Bau“

20 cm Stahlbeton-Rippendecke
nach DIN 1045, System „Sta-Ka“

Anlage 4

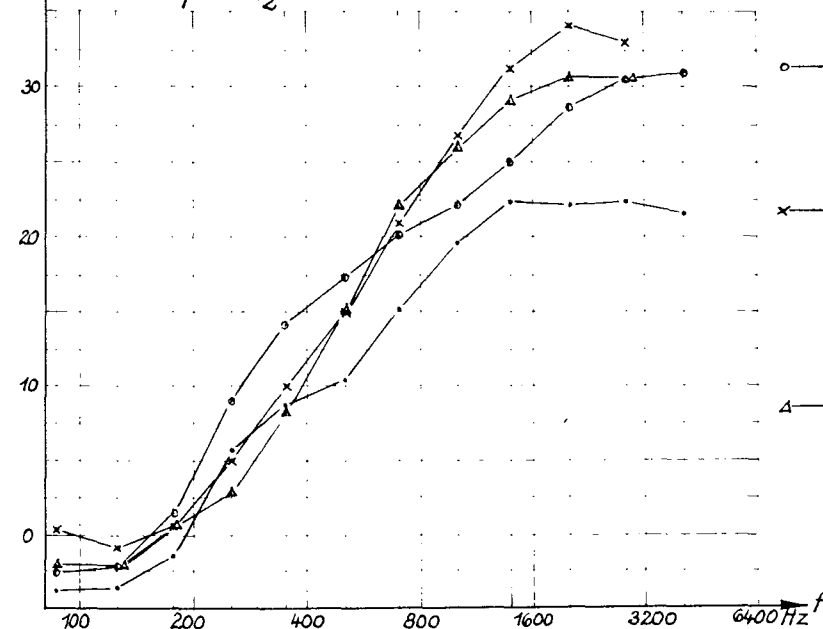
Trittschallminderung
 $\Delta L = L'_{N_1} - L'_{N_2}$



- Fußboden I:
10 mm Steinwolle - Platten,
Abdeckpapier,
35 mm Zementestrich
- Fußboden II:
10 mm Steinwolle - Platten,
Abdeckpapier,
25 mm Hartgußasphaltestrich

verlegt auf:
 10 cm Stahlsteindecke nach
 DIN 1046, System „Esto“,
 unterseits verputzt, (einschalig)

Trittschallminderung
 $\Delta L = L'_{N_1} - L'_{N_2}$



- Fußboden I:
10 mm Steinwolle - Platten,
Abdeckpapier,
35 mm Zementestrich
- Fußboden II:
10 mm Steinwolle - Platten,
Abdeckpapier,
25 mm Hartgußasphaltestrich
- ×—× Fußboden III:
20 mm Sandschüttung
6 mm Kunstharzschäumplatten
(Algostat)
8 mm bit. Holz - Weichfaserplatten
3,5 mm Holz - Hartfaserplatten
- △—△ Fußboden IV:
6 mm Kunstharzschäumplatten
(Algostat)
8 mm bit. Holz - Weichfaserplatten
3,5 mm Holz - Hartfaserplatten

verlegt auf:
 20 cm Stahlbeton - Rippendecke
 nach DIN 1045, System „Sta-Ka“,
 mit Unterdecke (zweischalig)